

**PENGARUH VINASSE SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP
BIOLOGI TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merr.)**

**THE EFFECTS OF VINASSE AS SOIL CONDITIONER TO SOIL
BIOLOGY, SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.) GROWTH AND YIELD**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian**

Oleh:

Cratie Pingkan Rejeki Lengkong

512014704



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN BISNIS
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
SALATIGA**

2016

**PENGARUH VINASSE SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP
BIOLOGI TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merr.)**

**THE EFFECT OF VINASSE AS SOIL IMPROVER TO SOIL BIOLOGY,
SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.) GROWTH AND YIELD**

Oleh:

CRATIE PINGKAN REJEKI LENGKONG

512014704

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan
di hadapan sidang penguji pada tanggal**

27 Juni 2016

**Salatiga, 30 Juni 2016
Fakultas Pertanian dan Bisnis
Universitas Kristen Satya Wacana**

Pembimbing

Dekan Fakultas Pertanian dan Bisnis

1956


Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M.Si.


Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M.Si.



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CRATIE PINGKAN REJEKI LENGKONG
NIM : 512014704 Email : cpinganlengkong@gmail.com
Fakultas : PERTANIAN DAN BISNIS Program Studi : AGROTEKNOLOGI
Judul tugas akhir : PENGARUH VINASSE SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP
BIOLOGI TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merr.)
Pembimbing : Dr. Ir. BISTOK HASIHOLAN SIMANJUNTAK, M.Si.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.



Salatiga, 1 Juni 2016

Cratie Pingkan R. Lengkong



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CRATIE PINGKAN REJEKI LENGKONG
NIM : 512014704 Email : cpingkanlengkong@gmail.com
Fakultas : PERTANIAN DAN BISNIS Program Studi : AGROTEKNOLOGI
Judul tugas akhir : PENGARUH VINASSE SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP
BIOLOGI TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merr.)

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 1 Juni 2016

Cratie Pingkan R. Lengkong

Mengetahui,

Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M.Si.

KATA PENGANTAR

Segala puji, hormat dan kemuliaan bagi Tuhan Yesus Kristus, yang oleh karena perkenanan-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penyusunan tulisan ini. Penelitian tentang **“Pengaruh Vinasse sebagai Pembenh Tanah terhadap Biologi Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)”** ini disusun dengan harapan untuk memperluas wawasan mengenai penanganan produk sampingan hasil agroindustri secara tepat guna, terutama vinasse.

Selain itu, diharapkan pula tulisan ini dapat berguna sebagai salah satu upaya kecil untuk melestarikan alam ciptaan-Nya, terutama tanah di mana manusia tinggal dan beraktivitas.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari sempurna. Oleh karenanya masukan demi perbaikan tulisan ini sangat penulis harapkan. Tuhan berkati.

Salatiga, Juni 2016

Cratie Pingkan R. Lengkong

UCAPAN TERIMA KASIH

Pujian, hormat dan syukur penulis naikkan pada Tuhan Yang Maha Esa, dalam nama Kekasih Hati dan Sahabat Setia penulis, Tuhan Yesus Kristus karena hanya oleh kasih karunia dan panggilan-Nya, penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir pembuatan skripsi ini. Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak lepas dari peran pihak-pihak tertentu yang turut serta dalam membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M.Si.** selaku Dekan FPB UKSW dan juga sekaligus selaku Pembimbing Skripsi penulis, terima kasih yang tak bisa diungkapkan dengan sekedar kata-kata untuk setiap motivasi, inspirasi dan arahan yang diberikan kepada penulis.
2. **Semua staf akademik dan staf non-akademik FPB UKSW Salatiga** terutama **Dr. Ir. Yohanes Hendro Agus, M.Sc.** yang berkat beliau penulis dapat mengenal Fakultas Pertanian dan Bisnis UKSW; **Dr. Ir. Endang Pudjihartati, M.S.** dan **Dr. Ir. Suprihati, M.S.** yang telah banyak memberikan dorongan kepada penulis untuk selalu belajar mengembangkan kapasitas diri, mencintai alam, dan mengabdikan diri melestarikannya; **Ir. Djoko Murdono, M.S.** sebagai wali studi penulis selama berkuliah; **Dina Banjarnahor dan Yoga A.H.** sebagai para penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis; **Trias Budi Rahayu, S.P., Mbak Lia dan Mas Harjanto**, para laboran yang telah sangat sabar dalam membantu penulis dalam penelitian ini.
3. **Papa dan Mama** tersayang, terima kasih untuk segalanya! Tidak dapat penulis sebutkan satu per satu semua yang telah diberikan kepada penulis. Kepada *my dear brothers* **Marcel Toar, K'Nathan & K'Billy** yang dengan mengingat kalian saja memberikan semangat dan sukacita bagi penulis. Terima kasih banyak untuk **Opa Zeth dan Oma Juliana** *for your unending love and trust.*
4. *My partners in crime n' craziness*, sahabat-sahabat terbaik penulis: **Devisolita Malik & Feby Marselina Sadja**, yang menjaga hati penulis untuk tetap fokus pada apa yang penting. *Love you both my sisters-in-Christ.* Untuk **k'Merly Aclin Klass**, *a wonderful mentor who set my feet on independent-woman way. Never get tired to see how far God wants us to go in order to proclaim His glory.* Terima kasih untuk persaudaraan yang hangat penghuni kos **Solagracia: Feby, Devi, Nianti, Dimitra, Ledi, Venny, Onna, Lisha, Epri, k'Melin, Yulfan, k'Menny, Hillery, Maya, Dessy, Dewi, Esterlita, k'Nesta, Lisa, Putrie, Ditha, Ajeng** dan tentu saja **Ibu Lastri** sekeluarga.
5. **Zuly Alimah dan Arif Utomo** yang telah berjuang bersama dengan penulis dalam penelitian ini. **Keluarga Zuly** yang senantiasa bersedia

membantu dan selalu memotivasi. Begitu juga untuk **Kurniawan, Andree, k'Erik, Riris, Yosie, Arlinka, Yunita, Emanuel Putri, Maria Ayu, Arwani, Galih dan Eko.**

6. Tak lupa juga untuk teman-teman **Niners** yang telah menjadi bagian hidup dari penulis: **Heri, Adi, Mustoyo, Kurniawan, Andree, Danang, Ferdian, Anelis, Vania, Entin, Trias, Andri, Yusup, Weni, Wisnu, Agus, Andreas, Ryan, Aza, Satrio, Dandi, Hanar, Ayub, Kamti, Tanti, Dewi, Budi Astuti, Ratih, Resa, Liberty, Ni Luh, April, Bagus, Adhy, Bayu, Herdian, Jemz, Wika, Rully, Yuli, Vivi, Susi, Ruby, Tutik, Mario, Thomas, Richard, Ega, Ester Basna dan juga Yosie** atas semua dukungan dan proses belajar bersama dengan penulis. *You are the colorful threads woven into my life, made it so annoyingly too beautiful.*
7. Keluarga besar **Gereja Bethany Indonesia di Salatiga** yang sudah berkontribusi secara luar biasa dalam kehidupan penulis: **Om Hengky Driyanto beserta Tante Rickyani Handoko**, jemaat **Gerbang Pagi, lovely family Beyond Generation, sorry, thankyou, I love you!!** Adik-adik mentee tersayang, *my prayer will always for you gurlz!* **Diving Night Gladagan: Ko Julius, Ina, Neidy, Vhilla, Nanda, Chika, Eva, David, Rani, K'Aria, Melita, Tia, Oi, Irfan, K'Je, I will always love you all!!** Begitu juga *my fellow workers in iPod: Ko Samuel, Jeremy, Fenty, Ditha, Alfionita, Rany, Neidy, Devi, Mei, k'Aria dan Lensy.*
8. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktu memberikan kritik, saran, masukan dan semangat bagi penulis, terima kasih banyak. Tuhan memberkati.

Salatiga, Juni 2016

Cratie Pingkan R. Lengkong

For it is God who works in you to will and to act in order to fulfill His good purpose.

Philippians 2:13

For Him be the glory

And with love for

Papa John and Mama Irene

ABSTRAK

Cratie Pingkan R. Lengkong (512014704)

Pembimbing: Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M. Si.

PENGARUH VINASSE SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERHADAP BIOLOGI TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)

Skripsi, 2016, 43 halaman

Vinasse merupakan hasil sampingan industri etanol yang kaya akan bahan organik. Fokus penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh vinasse yang telah melalui proses fermentasi sebagai pembenah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembenah tanah vinasse terhadap atribut biologi tanah serta pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan juga untuk mengetahui dosis optimal pembenah tanah vinasse berdasarkan kondisi biologi tanah dan hasil tanaman kedelai. Penelitian dilakukan pada lahan dengan pemberian lima dosis pembenah tanah vinasse yang berbeda ($0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ dan $80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) dan dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan lima pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis pembenah tanah vinasse berpengaruh secara nyata terhadap N_{tot} , rasio C/N, biomassa C_{mic} , total mikroorganisme, jumlah bintil akar, berat polong per tanaman, berat biji per tanaman, berat biji per petak netto, berat 100 biji dan berat biji per ha. Dosis optimal pembenah tanah vinasse berdasarkan biomassa C_{mic} , total mikroorganisme, jumlah bintil akar dan berat biji per ha berada pada rentang $40\text{-}60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Kata kunci : Pembenah Tanah, Vinasse, Biologi Tanah, Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)

ABSTRACT

Cratie Pingkan R. Lengkong (512014704)

Supervisor: Dr. Ir. Bistok H. Simanjuntak, M. Si.

THE EFFECTS OF VINASSE AS SOIL CONDITIONER TO SOIL BIOLOGY, SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.) GROWTH AND YIELD

Thesis, 2016, 43 pages

Vinasse is byproduct generated from ethanol industry which is rich with organic matter. This study focused on testing the effect of fermented vinasse as soil conditioner. This study purposes were to analyze the effects of vinasse as soil conditioner to soil biology condition, soybean growth and yield and also to know optimized dose of vinasse application as soil conditioner according to soil biology condition and soybean yield. Field experiment was conducted with five different doses of vinasse application as soil conditioner ($0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ and $80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) and established in a randomized complete block design with five replications. The obtained data revealed that the various doses of vinasse as soil conditioner had significant difference to total nitrogen, C/N ratio, microbial biomass carbon, total microorganism, the amount of root-nodul, yield per plant, yield per netto plot, the weight of 100 seeds and yield per hectare. Optimized dose of vinasse application as soil conditioner according to microbial biomass carbon, total microorganism, the amount of root-nodul and yield per hectare was found in range between $40\text{-}60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Keywords: *Soil conditioner, Vinasse, Soil Biology, Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)*

DAFTAR ISI

Isi	halaman
JUDUL PENELITIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Signifikansi Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Model Hipotetik.....	6
BAB II. KERANGKA TEORITIS.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Vinasse	7
2.1.2. Vinasse sebagai Bahan Pembenh Tanah	8
2.1.3. Biologi Tanah.....	10
2.1.4. Vinasse dan Biologi Tanah	13

2.1.5. Vinasse dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman	13
2.1.6. Biologi Tanah dan Tanaman Kedelai.....	14
2.2. Hipotesis Penelitian	15
2.3. Definisi dan Pengukuran Variabel.....	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Rancangan Penelitian dan Perlakuan	20
3.2.1. Rancangan Penelitian	20
3.2.2. Jumlah Perlakuan dan Ulangan.....	21
3.2.3. Tata Letak dan Ukuran Petak Penelitian.....	21
3.3. Parameter Pengamatan.....	22
3.3.1. Parameter Pengamatan Utama	22
3.3.2. Parameter Pengamatan Selintas	22
3.4. Analisis Data	22
3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.5.1. Tahap Fermentasi Vinasse	23
3.5.2. Tahap Persiapan Lahan untuk Penanaman.....	23
3.5.3. Tahap Pengaplikasian Pembenh Tanah Vinasse	23
3.5.4. Tahap Penanaman, Pemeliharaan dan Pengamatan Tanaman Kedelai Hingga Panen.....	23
3.5.5. Tahap Panen, Pengukuran Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	24
3.5.6. Pengambilan Contoh Tanah	24
3.5.7. Tahap Analisis Biologi Tanah.....	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Pengaruh Pembenh Tanah Vinasse terhadap Kimia dan Fisika Tanah	27
4.2. Pengaruh Pembenh Tanah Vinasse terhadap C _{org} Tanah	28

4.3. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap N_{tot}	29
4.4. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Rasio C/N	30
4.5. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Biomassa C_{mic} ...	31
4.6. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Total Mikroorganisme	33
4.7. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Respirasi Tanah	34
4.8. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Jumlah Bintil Akar	35
4.9. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai	36
4.10. Pengaruh Pembena Tanah Vinasse terhadap Hasil Tanaman Kedelai	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
Tabel 2.1. Persyaratan Teknis Minimal Pembenah Tanah Organik Cair.....	8
Tabel 2.2. Kandungan Unsur Hara dalam Vinasse dari PT MRI.....	9
Tabel 3.1. Karakteristik Vinasse PT MRI setelah Fermentasi dengan Dutamax.....	18
Tabel 3.2. Karakteristik Awal Tanah Penelitian.....	19
Tabel 3.3. Rincian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	19
Tabel 3.4. Perlakuan Dosis Pembenah Tanah.....	21
Tabel 4.1. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Atribut Kimia Tanah.....	27
Tabel 4.2. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Atribut Fisika Tanah.....	28
Tabel 4.3. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap C_{org} Tanah.....	28
Tabel 4.4. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap N_{tot}	30
Tabel 4.5. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Rasio C/N.....	31
Tabel 4.6. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Biomassa C_{mic}	32
Tabel 4.7. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Total Mikroorganisme.....	33
Tabel 4.8. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Respirasi Tanah.....	34
Tabel 4.9. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Jumlah Bintil Akar.....	35
Tabel 4.10. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	36
Tabel 4.11. Pengaruh Dosis Pembenah Tanah Vinasse terhadap Hasil Tanaman Kedelai.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
Gambar 1.1. Model Hipotetis.....	6
Gambar 2.1. Alur Produksi Gula dan Etanol	7
Gambar 2.2. Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	14
Gambar 3.1. Tata Letak Lahan Penelitian.....	21
Gambar 3.2. Ukuran Petak Penelitian.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
Lampiran 1. Deskripsi Varietas Kedelai Grobogan	43
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	45
Lampiran 3. Analisis Data C_{org} (%)	48
Lampiran 4. Analisis Data N_{tot} (%).....	49
Lampiran 5. Analisis Data Rasio C/N.....	50
Lampiran 6. Analisis Data Biomassa C_{mic} ($\mu\text{g/g}$ tanah)	51
Lampiran 7. Analisis Data Total Mikroorganisme 24 jam (10^6)	52
Lampiran 8. Analisis Data Respirasi ($\text{mg CO}_2/\text{kg tanah/hari}$).....	53
Lampiran 9. Analisis Data Jumlah Bintil Akar.....	54
Lampiran 10. Analisis Data Tinggi Tanaman 10 MST (cm)	55
Lampiran 11. Analisis Data Berat Brangkas Basah (g)	56
Lampiran 12. Analisis Data Berat Brangkas Kering (g)	57
Lampiran 13. Analisis Data Berat Akar Basah (g)	58
Lampiran 14. Analisis Data Berat Akar Kering (g).....	59
Lampiran 15. Analisis Data Jumlah Polong per Tanaman	60
Lampiran 16. Analisis Data Berat Polong Segar per Tanaman (g).....	61
Lampiran 17. Analisis Data Berat Biji per Tanaman (g)	62
Lampiran 18. Analisis Data Berat Biji per Petak Netto (g)	63
Lampiran 19. Analisis Data Berat 100 Biji (g)	64
Lampiran 20. Analisis Data Berat Biji per ha (ton/ha)	65
Lampiran 21. Uji Korelasi Biologi Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai.....	66
Lampiran 21. Penentuan Rentang Dosis Optimal Pembenah Tanah Vinasase	67
Lampiran 22. Curah Hujan Tahun 2015	71

